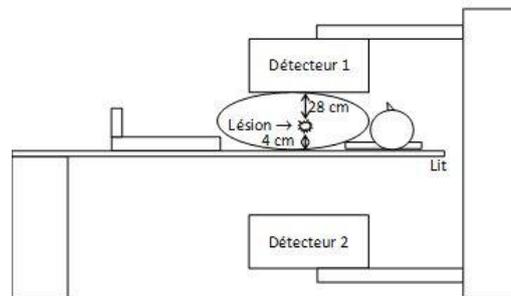


Annale 1° session 2023-2024 (402 candidats, moyennes 9/20 à Montpellier et 7/20 à Nîmes).

Sur les deux détecteurs d'une gamma-caméra, on acquiert une scintigraphie osseuse au moyen de biphosphonates marqués au ^{99m}Tc , un émetteur gamma unique à 140 keV (cf. schéma). La CDA pour ce rayonnement dans le patient est de 4 cm. L'air et le lit ont une atténuation négligeable.

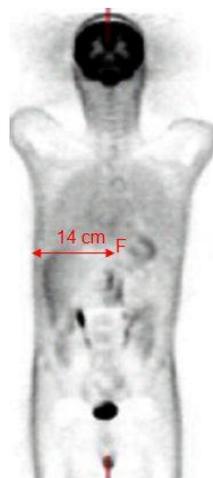


Les réponses correctes sont

Une partie des photons gamma émis par la lésion fixant les biphosphonates est atténuée principalement par effet **1 compton**, et également par effet **2 photoélectrique**. Dans le premier cas, un rayonnement diffusé de moindre énergie est émis et crée du **3 flou** dans les images. Le détecteur 2 détecte **4 64** fois plus de photons que le détecteur 1.

Annale 2° session 2021-2022 (moyenne 6/20 à Montpellier comme à Nîmes).

On s'intéresse à une scintigraphie de acquise au moyen d'une caméra par émission de positons (TEP) avec du FDG. La CDA des tissus traversés est de 7 cm. On rappelle que $\ln 2 = 0,7$.



Les réponses correctes sont

Dans cette scintigraphie, le marqueur est le **1 F18** et le traceur est le **2 glucose**.
Le rayonnement enregistré est une émission **3 gamma** en **4 coïncidence** à **5 511** keV.
L'image est dégradée par atténuation **6 compton** principalement et par atténuation **7 photoélectrique** qui dépendent de la **8 densité** des tissus traversés.
Le coefficient linéaire d'atténuation est de **9 10** %/cm.
10 25 % des photons d'un foyer situé à 14 cm sous la peau ne sont pas atténués.
Cette atténuation peut être corrigée au moyen d'un **11 CT**.

Classez par efficacité décroissante les options de radioprotection suivantes pour se protéger d'une source de rayonnements gamma de 511 keV de demi-vie 2 heures située à un mètre :

✓ La combinaison correcte était :

S'éloigner de la source pour la maintenir à 3 mètres

Interposer un écran de 15 mm de plomb (CDA du plomb pour des photons de 511 keV = 5 mm)

Attendre 4 heures avant de s'exposer à la source

Annale 2^o session 2023-2024 (73 candidats, moyennes 4/20 à Montpellier et 3/20 à Nîmes...)

Les réponses correctes sont

L'atténuation d'un rayonnement X dans de la matière suit une loi exponentielle décroissante car les photons X sont sans **1 charge** et interagissent donc de façon **2 aléatoire** avec les atomes de matière se trouvant sur leur trajectoire.

C'est différent pour un rayonnement d'électrons car les électrons sont **3 chargés** et ont donc une interaction de type **4 électromagnétique** avec les atomes de matière situés au voisinage de leurs trajectoires.

Le transfert linéique d'énergie d'un électron est inférieur à celui d'une particule alpha de même énergie car la charge électrique et la masse de l'électron sont plus **5 faibles**, ce qui entraîne une vitesse plus **6 importante**.

Annale 2024-2025 1^o session : Moyenne 9.7/20 à Montpellier (51% < 10/20) et 7,4/20 à Nîmes (87% < 10/20).

Vous posez une indication de scintigraphie pulmonaire à la recherche d'une embolie pulmonaire chez une femme enceinte depuis 7 mois. Le médecin nucléaire que vous contactez vous précise que cet examen conduira à une dose efficace de 2 mSv corps entier à la patiente et à une dose absorbée corps-entier de 0,5 mGy pour le fœtus.

Les réponses correctes sont

Le médecin nucléaire a évalué ces doses au moyen d'une **1 modélisation** de l'irradiation des organes **2 cibles** par le poumon qui a fixé la radioactivité. Pour lui permettre de réaliser cette estimation, il a besoin de connaître les caractéristiques morphologiques de la **3 patiente**, le **4 radiotracteur** et l'**5 activité** administrée.

Le risque de malformation fœtale ou de fausse couche lié à cette scintigraphie est **6 nul** car la dose **7 absorbée** par le fœtus est inférieure à **8 100** mGy.

La dose efficace exprimée en milli-**9 Sv** sur le corps entier du fœtus est de **10 0.5** x **11 1** x **12 1** = **13 0.5**.

Le risque de pathologie radio induite à long terme pour la patiente est **14 inférieur** par rapport à une exposition aux rayonnements naturels en France pendant un an.